



DOI: 10.24412/2181-1431-2021-1-47-54

УДК 622.24.05.

Муминов Р.О., Махмудов Ш.А., Бойназаров Г.Г.

БУРҒИЛАШ ДАСТГОҲИ АЙЛАНТИРУВЧИ – ЎЗАТУВЧИ МЕХАНИЗМИ ЎЗАТИШИНИ ГИДРАВЛИК ТИЗИМИ, УНИНГ УНУМДОРЛИГИГА ДИНАМИК ЖАРАЁНЛАРНИ ТАЪСИРИНИ ТАДҚИҚОТИ ВА ТАҲЛИЛИ.

Муминов Р.О. доцент кафедры Технология машиностроения, кандидат технических наук, Навоийский государственный горный институт, г. Навои, Республики Узбекистан, rashid_81@mail.ru, **Махмудов Ш.А.** и.о. доцента кафедры Горная электромеханика, кандидат технических наук, Навоийский государственный горный институт, г. Навои, Республики Узбекистан, **Бойназаров Г.Г.** ассистент кафедры Электро энергетика, Навоийский государственный горный институт, г. Навои, Республики Узбекистан, gayrat.boynazarov.1983@mail.ru

Аннотация: В статье показано принципиальная одно массная динамическая модель системы подачи и вращения бурового става. Рассмотрено результаты моделирование коэффициентов динамичности систем вращения и подачи бурового става отношения вынужденной и собственной частоты. В таблицах приведена момент инерции, приведенный к оси бурового става, податливость, жесткость и демпфирующие параметры. Выражены формулы объемная производительность бурового станка в режиме бурения, установленные мощности приводов вращателя и механизма подачи станка и компрессора, энергоемкости приводов вращателя механизма подачи и вращения компрессора, и удельная скорости бурения. А также приведено коэффициентов динамичности систем вращения и подачи бурового става в зависимости от длины бурового става числа штанг в скважине и прочности буримой породы по алгоритму.

Ключевые слова: буровой став, вынужденные и собственные частоты, вибрация, амплитуда частотная характеристика, коэффициент динамичности, скважина, вращательно – подающий механизм.

Abstract: The article shows a fundamental one-mass dynamic model of the system for feeding and rotating the drill string. The results of modeling the coefficients of dynamism of the systems of rotation and feed of the drilling rod of the ratio of the forced and natural frequency are considered. The tables show the moment of inertia normalized to the axis of the drill string, compliance, stiffness and damping parameters. The formulas are expressed for the volumetric productivity of the drilling rig in the drilling mode, the installed powers of the drives of the rotator and the feed mechanism of the machine tool and compressor, the energy intensity of the drives of the rotator of the feed mechanism and compressor rotation, and the specific drilling speed. And also given the coefficients of dynamism of the systems of rotation and feed of the drill string, depending on the length of the drill string, the number of rods in the well and the strength of the drilled rock according to the algorithm.

Key words: drill string, forced and natural frequencies, vibration, amplitude, frequency response, dynamic factor, borehole, rotary - feed mechanism.

Аннотация: Ушбу мақолада бурғилаш ставини айланишлар ва ўзатишлар системаларининг бир хил оғирликдаги принципаал динамик модели кўрсатилган. Бурғилаш ставини айланиши ва ўзатиши тизимларини динамиклик

коэффициентларини мажбурий ва хусусий частоталарини нисбати моделлаштириш натижалари кўриб чиқилган. Жадвалларда эса бурғилаш стави ўқиға келтирилган инерция моменти, бикрликка тескари бўлган катталиқ, бикрлик ва демпфирловчи параметрлари келтирилган. Бурғилаш дастгоҳларини бурғилаш жараёнидаги ҳажмий унумдорлиги, дастгоҳни ўзатиш механизми ҳамда компрессорни ўрнатилган қувватлари, вращатель ўзатишлари механизмини айланишлар энергитек сифими ва бурғулашни нисбий тезлигини аниқлаш формулалари ифодаланган. Шунингдек бурғилаш стави айланиши ва ўзатиши тизимини динамиклик коэффициентини бурғилаш стави узунлиги, скважинадаги штангалар сони ва бурғиланадиган тоғ-жинси мустақамлиги боғлиқлигини алгоритмлари келтирилган.

Таянч сўзлар: Бурғилаш стави, мажбурий ва хусусий частоталар, тебранишлар, амплитуда частота характеристикаси, динамик коэффициент, скважина, айланттирувчи -ўзатувчи механизм.

Бурғилаш дастгоҳлари айланттирувчи – ўзатувчи механизмини айланиши ва ўзатишини механик тизимларини бикрлик ва демпфирловчи параметрларини уларни тебранишларини спектрларига таъсирини ўрнатиш учун юкланишни динамик коэффициентини ҳар бир тизим учун қараб чиқамиз, қайсики [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] ишларда олинган натижалар билан мувофиқликда, қуйидаги кўринишга эга бўламиз:

$$k_{oi}(\omega/\omega_x) = 1 + AЧX_i(\omega/\omega_x) \quad (1)$$

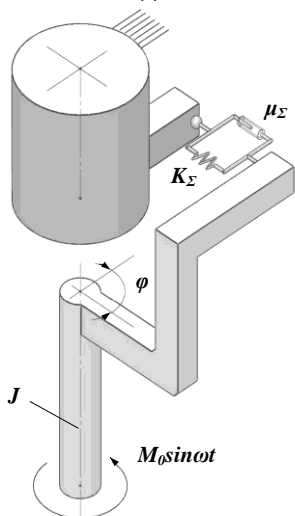
Бурғилаш стави айланиши (1 расмга қаранг) ва ўзатишини (2 расмга қаранг) бир массали динамик тизимини инерциал, бикрлик ва демпфирловчи параметрларини аниқлагандан сўнг, тебранишлари мажбурий ва хусусий частоталари нисбатини – ω/ω_x спектрида динамиклик коэффициентини моделлаштириш (MathCAD тадбиқий дастурлар пакети) билан амалга оширилган [11,12,14].

MathCAD тадбиқий дастур пакетидан фойдаланиб моделлаштириш

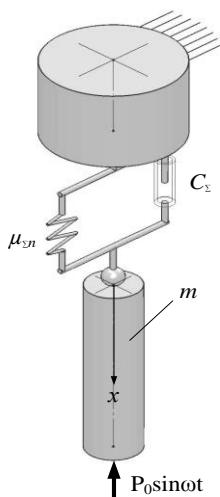
$$AЧX_{aйл} = \frac{\varphi}{\varphi_{cm}} = \frac{1}{K_{\Sigma} \sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_{caйл}^2}\right)^2 + \left(\frac{\mu_{\Sigma}}{J\omega_{caйл}}\right)^2 \frac{\omega^2}{\omega_{caйл}^2}}} \quad (2)$$

$$AЧX_n = \frac{x}{x_{cm}} = \frac{1}{C \sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_{cn}^2}\right)^2 + \left(\frac{\mu_n}{m\omega_{cn}}\right)^2 \frac{\omega^2}{\omega_{cn}^2}}} \quad (3)$$

(2) ва (3) тенгламаларини – амплитуда – частотали характеристикаларини резонансли зонада амплитуда буйича 10% дан кўп бўлмаган, частота буйича эса 0,75 дан кўп бўлмаган нисбий хатоликларни таъминлайди.



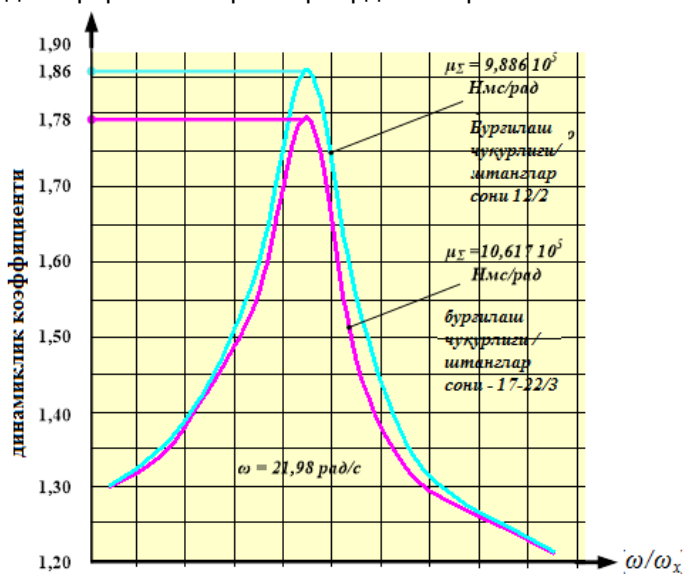
1 - расм. Бурғилаш стави айланишлар системаларини бир хил оғирликдаги принципаал динамик модели



2 – расм. Бурғилаш стави ўзатишлар системаларини бир хил оғирликдаги принципаал динамик модели

Бурғилаш ставини айланиши (1 расм) ва ўзатишини (2 расм) тизимларини динамиклик коэффициентларини – $k_{\partial i} (\omega / \omega_{c.aйл})$ мажбурий ва хусусий частоталари нисбати оралиғида – $0 \leq \omega /$

$\omega_{c.aйл} \leq 2,0$ моделлаштириш натижалари мос равишда 3 ва 4 расмларда келтирилган. Моделлаштириш, мақолада баён этилган услубга мувофиқ ҳисобланган, 1, 2, 3, ва 4 жадвалларда келтирилган инерциал (массали), бикрлик ва демпфирловчи параметрларда бажарилган.



Мажбурий ва хусусий тебранишлар частотаси нисбати

3 – расм. Бурғилаш стави айланишлар тизимини (АЧХ) динамиклик коэффициенти

Бурғилаш стави айланишлар тизимининг динамиклик коэффициенти боғлиқлигини таҳлили (3 расм) шундан далолат берадики, бурғилаш чуқурлигини (штангалар сони) 12м дан 22м гача (2 тадан 3 тагача) ошиши ҳисобига, унинг демпфирланиш коэффициенти $9,866 \cdot 10^5$ дан $10,617 \cdot 10^5$ Нмс/рад гача ва уни динамик инерция моментини $24,568 \text{ кг м}^2$ дан $28,354 \text{ кг м}^2$ гача ошиши, динамиклик коэффициенти $1,86$ дан $1,78$ гача камайишига олиб келади.

Ўз навбатида бурғилаш ставини ўзатиш тизимини динамиклик коэффициенти боғлиқлигини таҳлили эксплуатация вақтида бурғилаш чуқурлигини (штангалар сонини) ошиши ҳисобига унинг ҳаракатланувчи массаси $5,117 \cdot 10^3 \text{ кг}$ дан $6,822 \cdot 10^3 \text{ кг}$ гача ошади:

– узатиш тизимини конструкциясини заводли варианты (4а расм) динамик тизимини демпфирланиш коэффициенти $\mu_n = 1,12 \cdot 10^7 \text{ Нс/м}$ билан динамиклик коэффициенти $2,72$ дан $2,59$ гача камайишига олиб келади (5,01% гача);

– узатиш тизимини конструкцияси инновационли варианты (4б расм) динамик тизимни демпфирланиш коэффициентида $\mu_n = 2,8 \cdot 10^7 \text{ Нс/м}$ пневмогидравлик аккумуляторларни ўрнатиш ҳисобига йиғинди бикрлиги (зарядланиш босимида $p_0 = 0,5 \text{ МПа}$ $0,343 \cdot 10^9 \text{ Н/м}$ дан $0,274 \cdot 10^9 \text{ Н/м}$ гача) ни пасайишида ҳам динамиклик коэффициенти $2,48$ дан $2,20$ гача (12,72% га) камайишига олиб келади;

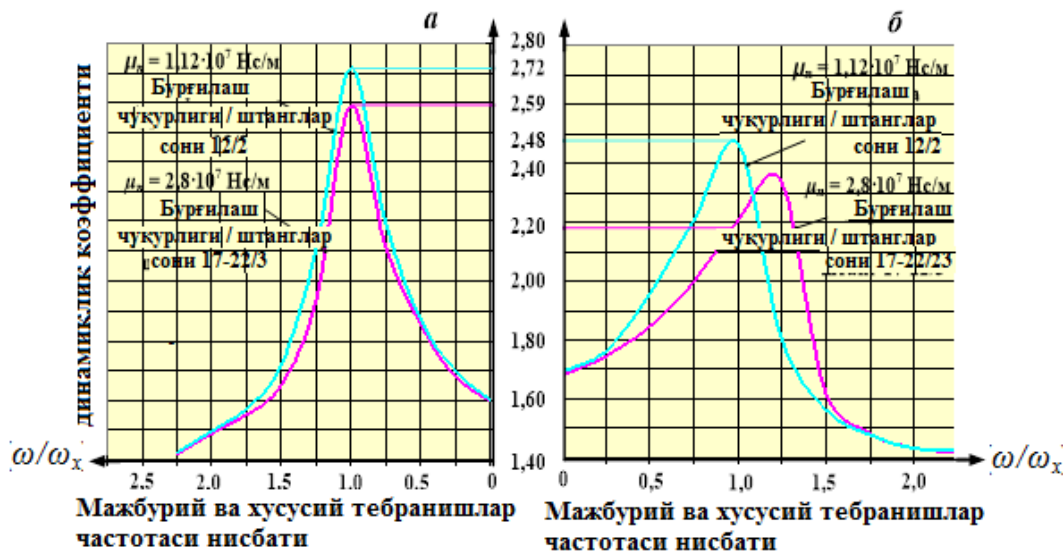
Таъкидлаш лозимки, чуқурлиги 12м скважиналарни бурғилашда ўзатиш тизимида инновацион вариантли конструкциясини эксплуатацияси (завод варианты



эксплуатациясига солиштирилганда) динамиклик коэффициенти 2,78 дан 2,48 гача (9,67%) ва 2,59 дан 2,20 гача (17,22%) мос равишда чуқурлиги

17-22 метргача (учта штанга) пасайишига олиб келади.

$$k_{\text{дайли}}(\omega/\omega_x) = \left[K_{\tau} \sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_{\text{сайл}}^2}\right)^2 + \left(\frac{\mu_{\tau}}{J\omega_{\text{сайл}}}\right)^2 \frac{\omega^2}{\omega_{\text{сайл}}^2}} \right]^{-1}$$



4 – расм. Бурғиладш ставини ўзатишлар тизимини конструкциялар вариантини динамиклик коэффициенти (АЧХ): заводли – а; инновационли – б.

1 жадвал

Вращатель трансмиссияси <i>i</i> – чи элементи номланиши	Бурғиладш стави ўқига келтирилган инерция моменти, кг м ²	Бикрликка тескари бўлган катталик, рад/Нм	Бикрлик, Нм/рад		
1	2	3	4		
Тишли яриммуфта	0,700	9,980 · 10 ⁻¹⁰	1,000 · 10 ⁹		
Стакан ГМТ.016	1,253	2,164 · 10 ⁻⁸	4,600 · 10 ⁷		
Тишли ғилдирак ГМТ.017	0,500	-	-		
Вал 009 иккита подшипник билан	0,014	8,670 · 10 ⁻⁷	1,150 · 10 ⁶		
Тишли ғилдирак 005	0,107	-	-		
Тишли ғилдирак паразитли	2,354	-	-		
Тишли ғилдирак шпинделли	4,570	1,330 · 10 ⁻⁸	7,500 · 10 ⁷		
Тишли ғилдирак эл./дв.	0,013	-	-		
Тишли ғилдирак 003	2,740	-	-		
Олти қиррали шпиндель	4,443	Гидропатрон ҳолати			
		пастки	юқориғи	пастки	юқориғи
		6,050 · 10 ⁻⁸	1,830 · 10 ⁻⁷	1,653 · 10 ⁷	5,447 · 10 ⁶
Бурғиладш штангаси	3,786	1,700 · 10 ⁻⁶		0,586 · 10 ⁶	
бурғи	0,275	-		-	

2 жадвал

Бурғиладш чуқурлиги / штангалар сони, м/ед.	Бурғиладш стави ўқига келтирилган инерция моменти, кг м ²	бикрлик, 10 ⁸ Нм/рад	
		Гидропатрон ҳолати	
		пастки	юқориғи
12/2	24,568	9,946	9,946
17-22/3	28,354	9,946	9,946



3 жадвал

Бурғилаш чуқурлиги / штангалар сони, м/бирлик	Айлантирувчи ўзатувчи механизмни йигинди ҳаракатчан массаси – $m, \cdot 10^3 \text{ кг}$	Ўзатиш механизми конструкцияси ўқ бўйича бикрлиги, 10^9 Н/м	
		заводли	инновационли
12/2	5,117	0,343	0,274

4 жадвал

Бурғилаш чуқурлиги / штангалар сони, м/бир.	Динамик тизимда келтирилган демпфирланиш коэффициентлари		
	ставни айланиши – $\mu_\Sigma, 10^5 \text{ Нмс/рад}$	Ўзатиш механизми конструкцияси варианти учун – $\mu_n, 10^7 \text{ Нс/м}$	
		завод	инновацион
12 / 2	9,886	1,12	2,8
17-22 / 3	10,617		

Бурғилаш дастгоҳи СБШ-250МНА-32 айлантирувчи – ўзатувчи механизми бурғилаш ставининг айланиши ва ўзатиши тизимини динамиклик коэффиценти катталикларини таҳлилий натижалари 5 – жадвалда келтирилган.

5 жадвал

Бурғилаш чуқурлиги / штангала р сони, м/бир.	Динамиклик коэффиценти / тебранишларни хусусий частоталари – ω_x		
	Айланиш механизм и – $k_{д.аўли}$	Ўзатиш механизмини конструкцияси варианти – $k_{д.ўи}$	
		заво д	инновацио н
12 / 2	1,86	2,72	2,48
17-22 / 3	1,78	2,59	2,20

Бурғилаш дастгоҳларини айлантирувчи – ўзатувчи механизми параметрларини бурғилаш режимда унинг кўрсаткичларига таъсирини аниқлашни АҲМ га етказиб бериладиган қувват балансини ҳисобга олган ҳолда бурғилаш жараёнини амалга ошириш учун қуйидаги ифодани тўзимиз.

$$Q_6(H_{we} + H_{w\dot{y}} + H_{wk}) = N_{аўл} + N_{\dot{y}} + N_k \quad (4)$$

бу ерда: Q_6 – бурғилаш режимдаги бурғилаш дастгоҳларини ҳажмий унумдорлиги, $\text{м}^3/\text{сек}$ ва қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади [17,18]:

$$Q_6 = \pi D^2 V_{6,m} / 4, \text{ м}^3/\text{сек} \quad (5) \text{ м/с/Вт} \quad (10).$$

$N_{аўл}, N_{\dot{y}}, N_k$ – мос равишда вращатель

$$V_6 = \frac{4}{\pi D^2} \frac{1}{\sigma k_{д\dot{y}} (1 + 7,36 \cdot 10^{-2} (tg 0,5\alpha_1 + \mu_1) K_{\dot{y}mm} k_1 K_c (0,22 k_{д\dot{y}})^m P_{ук.б.к}^{m-1} D^{m+2} k_{д.аўл}) + 0,5\rho g k_{маў} \frac{H + h_n}{\eta_n \eta_k \cos \alpha}}$$

айланишлари ва дастгоҳни ўзатиш механизми ҳамда компрессорни ўрнатилган қувватлари [4,15,16], Вт;

$H_{we}, H_{w\dot{y}}, H_k$ – мос равишда вращатель ўзатишлари механизмини айланишлар энергетик сиғими ҳамда компрессорни айланиши, Нм/м^3 ва қуйидаги ифодалар ёрдамида аниқланади:

$$H_{we} = \sigma 7,36 \cdot 10^{-2} (tg \alpha_1 / 2 + \mu_1) K_{\dot{y}mm} k_1 K_c (0,22 k_{д\dot{y}})^m P_{ук.б.к}^{m-1} D^{m+2} k_{д.аўл} k_{д\dot{y}}, \text{ Нм/м}^3 \quad (6)$$

- узатиш механизми учун

$$H_{w\dot{y}} = \sigma k_{д\dot{y}}, \text{ Нм/м}^3 \quad (7)$$

- компрессор учун

$$H_{wk} = 0,5\rho g k_{маў} \frac{H + h_n}{\eta_n \eta_k \cos \alpha}, \text{ Нм/м}^3 \quad (8)$$

Тенглама (4)ни ўнг қисмини вращатель айланиши, дастгоҳни ўзатиш механизми ва компрессорни ўрнатилган қуввати йигиндисига ($N_{аўл} + N_{\dot{y}} + N_k$) бўлиб, бурғулашни нисбий тезлиги учун – V_6 (м/с/Вт) қуйидаги ифодани оламиз:

$$V_{6,m} = \frac{4}{\pi D^2 \sum_{i=1}^3 H_{wi}} \frac{\text{м/с}}{\text{Вт}} \quad (9)$$

Кейинчалик (9) тенграмасини (4), (5), (6), (7) ва (8) ифодаларни ҳисобга олган ҳолда карьер бурғилаш дастгоҳларини техник унумдорлигига нисбатан ечиб, бурғилаш дастгоҳларини динамик, кинематик ва куч параметрларига боғлиқ бўлган бурғилаш тезлигини ифодасини оламиз [5,7,8,10,11]:

1

Кейинчалик, ифода (10) тенграмани



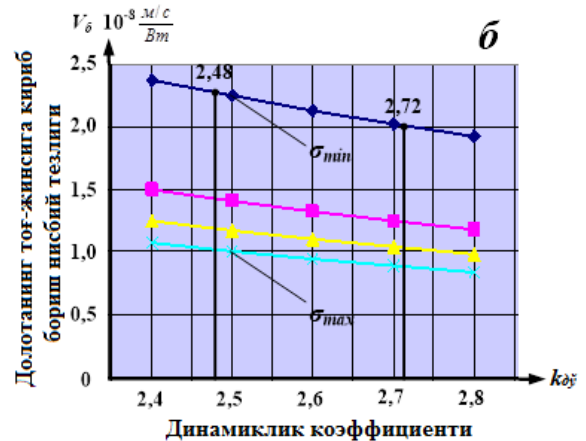
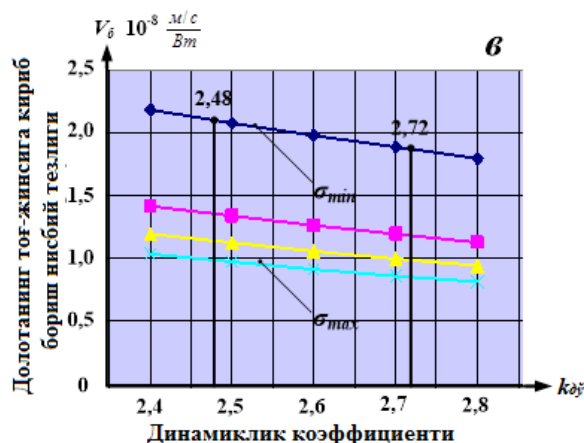
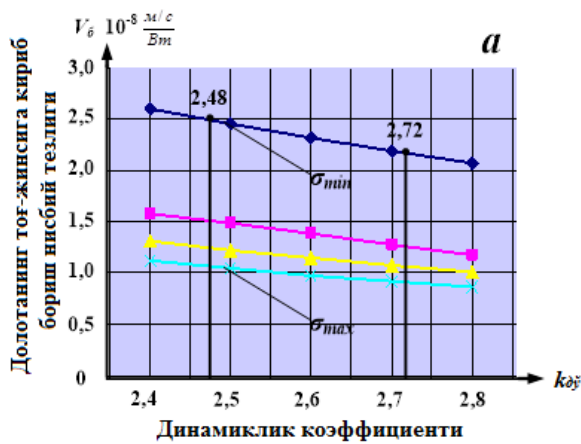
моделлаштирамиз:

Олинган катталикларни ҳисобга олган ҳолда (5 жадвалга қаранг) бурғилаш стави айланиши ва ўзатиши тизимини динамиклик коэффициентини бурғилаш стави узунлиги (скважинадаги штангалар сони) ва бурғиланадиган тоғ-жинси мустақамлиги – σ боғлиқлигини қуйидаги алгоритмлар бўйича қараймиз:

- биринчидан тоғ-жинсига долотани кириб боришини нисбий тезлигини ҳисоби $L = 12$ метр; $50 \cdot 10^6 \text{ Па} \leq \sigma \leq 200 \cdot 10^6 \text{ Па}$ қадами $50 \cdot 10^6 \text{ Па}$; $k_{д.аўли} = 1,86$; $2,4 \leq k_{дў} \leq 2,8$ қадами $0,1$; $D = 0,2 \text{ м}$; $k_1 = 11, 10, 8, 2$; $\alpha_1 = \pi/2$; $\mu_1 = 0,625$; $K_{ytm} = 1$; $P_{yк.б.к} = 2 \cdot 10^5 \text{ Н}$; $\rho = 2,5 \cdot 10^5 \text{ кг/м}^3$; $k_{май} = 1,65$; $\alpha = 30^0$; $\eta_n = 0,92$; $\eta_k = 0,6$; $m = 1,75$ бўлгандаги боғлиқликни аниқлаймиз.

- иккинчидан тоғ-жинсига долотани кириб боришини нисбий тезлигини ҳисоби $L = 17$ метр; $50 \cdot 10^6 \text{ Па} \leq \sigma \leq 200 \cdot 10^6 \text{ Па}$ қадами $50 \cdot 10^6 \text{ Па}$; $k_{д.аўли} = 1,86$; $2,4 \leq k_{дў} \leq 2,8$ қадами $0,1$; $D = 0,2 \text{ м}$; $k_1 = 11, 10, 8, 2$; $\alpha_1 = \pi/2$; $\mu_1 = 0,625$; $K_{ytm} = 1,15$; $P_{yк.б.к} = 2 \cdot 10^5 \text{ Н}$; $\rho = 2,5 \cdot 10^5 \text{ кг/м}^3$; $k_{май} = 1,65$; $\alpha = 30^0$; $\eta_n = 0,92$; $\eta_k = 0,6$; $m = 1,75$ бўлгандаги боғлиқликни аниқлаймиз.

- учинчидан тоғ-жинсига долотани кириб боришини нисбий тезлигини ҳисоби $L = 22$ метр; $50 \cdot 10^6 \text{ Па} \leq \sigma \leq 200 \cdot 10^6 \text{ Па}$ қадами $50 \cdot 10^6 \text{ Па}$; $k_{д.аўли} = 1,86$; $2,4 \leq k_{дў} \leq 2,8$ қадами $0,1$; $D = 0,2 \text{ м}$; $k_1 = 11, 10, 8, 2$; $\alpha_1 = \pi/2$; $\mu_1 = 0,625$; $K_{ytm} = 1,15$; $P_{yк.б.к} = 2 \cdot 10^5 \text{ Н}$; $\rho = 2,5 \cdot 10^5 \text{ кг/м}^3$; $k_{май} = 1,65$; $\alpha = 30^0$; $\eta_n = 0,92$; $\eta_k = 0,6$; $m = 1,75$ бўлгандаги боғлиқликни аниқлаймиз.



5 – расм. Долотани тоғ-жинсига кириб боришини нисбий тезлигини – V_6 динамиклик коэффициентига – $k_{дў}$ боғлиқлиги графиги, бурғилаш стави узунлигида (скважина штангалар сони): 12м (2 бир.) – а; 17м (3 бир.) – б; 22 м (3 бир.) – в.

Юқорида келтирилган алгоритмлар бўйича бурғилаш жараёнини динамиклигини ҳисобга олган ҳолда ($k_{д.аўли}$, $k_{дў}$) тоғ-жинсига долотани кириб бориши нисбий тезлигини – V_6 моделлаштириш натижалари 5а,б,в расмларда кўрсатилган [6,12,13,16].

Моделлаштиришда олинган натижалар таҳлиладан (5а,б,в расм) қуйидагилар аниқланди:

- ўзатиш тизими динамиклик коэффициентини – $k_{дў}$ ошиши билан тоғ-жинсига долотани кириб бориши нисбий тезлиги – V_6 чизиқсиз пасаяди ва бурғилаш стави узунлиги (скважина штангалари сони) боғлиқ бўлмаган равишда кичик динамиклик коэффициентига катта қийматга эга бўлади;

- бурғилаш ставини узунлиги – L (скважина штангалари сони) 12м (2 бир.); 17м (3 бир.); 22м (3 бир.) да ўзатиш тизими динамиклик коэффициентига 2,78 дан 2,48 гача (9,67% гача) камайиши тоғ-жинсига долотани кириб бориши нисбий тезлигини – V_6 ортисига олиб келади:

- бурғиланувчи тоғ-жинсини мустақамлигида мос равишда $\sigma_{min} = 50 \cdot 10^6 \text{ Па}$ $2,2 \cdot 10^{-8}$ дан $2,5 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача; $2,0 \cdot 10^{-8}$ дан $2,3 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача; $1,8 \cdot 10^{-8}$ дан $2,1 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача;

- бурғиланувчи тоғ-жинсини мустақамлигида мос равишда $\sigma_{max} = 200 \cdot 10^6 \text{ Па}$ $0,9 \cdot 10^{-8}$ дан $1,1 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача; $0,84 \cdot 10^{-8}$ дан $1,0 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача; $0,82 \cdot 10^{-8}$ дан $0,98 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача.

Тоғ жинсига долотани кириб бориши нисбий тезлиги – V_6 бурғилаш ставини турлича узунликларига ўзатиш тизимининг динамиклик коэффициентига – $k_{дў}$ (скважинани штангалар сонига) ва бурғиланадиган тоғ-жинсини мустақамлигига таъсирини англаш учун портлатиладиган скважиналар бурғиланиш таннарини маълум бўлган боғлиқликдан аниқлаймиз:



$$C_u = C_b \frac{D}{100\%} + C_b \left(1 - \frac{D}{100\%}\right) \frac{V_b(k_{\text{дўб}})}{V_b(k_{\text{дўу}})},$$

сум/пог.м (11)

бу ерда D – бурғилаш ишларида эксплуатацион сарфни тахминий – доимий қисми, %, $D = 85\%$ [12];

C_b , C_u – мос равишда, айлантурувчи – ўзатувчи механизмли бурғилаш дастгоҳларини заводли ва инновационли конструкцияларини эксплуатацияси вақтидаги бурғилаш ишларини таннархи, сум/пог.м;

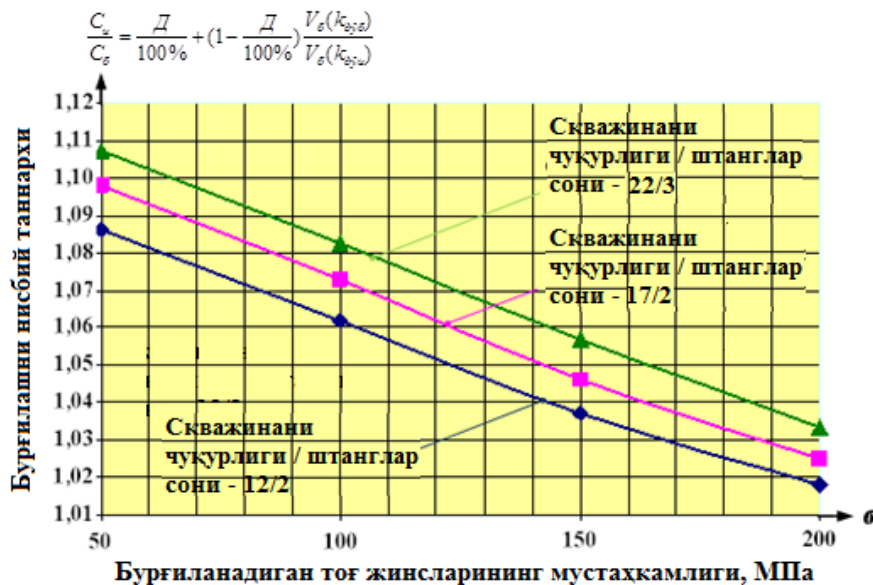
$V_b(k_{\text{дўб}})$, $V_b(k_{\text{дўу}})$ – мос равишда, айлантурувчи – ўзатувчи механизмли бурғилаш дастгоҳларини заводли ва инновационли конструкцияларини эксплуатацияси вақтидаги долотани тоғ-жинсига кириб бориши нисбий тезлиги, м/с/Вт.

Кейинчалик, айлантурувчи – ўзатувчи механизмли бурғилаш дастгоҳини заводли

конструкциясини эксплуатацияси вақтидаги бурғилаш ишлари таннархи катталиги – C_b га (11) тенгламани чап ва ўнг томонини бўлиб, айлантурувчи – ўзатувчи механизмли инновационли конструкцияли дастгоҳни эксплуатация вақтидаги бурғилашини нисбий таннархини оламиз:

$$\frac{C_u}{C_b} = \frac{D}{100\%} + \left(1 - \frac{D}{100\%}\right) \frac{V_b(k_{\text{дўб}})}{V_b(k_{\text{дўу}})} \quad (12)$$

Айлантурувчи – ўзатувчи механизмли инновационли конструкцияли дастгоҳни эксплуатация вақтидаги бурғилашини нисбий таннархини (12 тенглама) 5 расмда келтирилган натижаларни ҳисобга олган ҳолда бурғиланадиган тоғ жинси мустаҳкамлигига ва скважинани чуқурлигига (штангалар сони) боғлиқлиги 6 – расмда кўрсатилган [1,9,10,16,18].



6 – расм. АҲМ инновацион конструкцияли дастгоҳини эксплуатацияси вақтида бурғилашни нисбий таннархини бурғиланувчи тоғ жинслари мустаҳкамлиги ва скважиналар узунлигига (штангалар сони) боғлиқлик графиги.

6 – расмда келтирилган натижалар таҳлили шуни кўрсатадики, скважинани чуқурлиги 17м бўлганда, бурғиланадиган тоғ-жинсини мустаҳкамлиги 50МПа дан 200МПа гача ошиши билан бурғилашни нисбий таннархи айлантурувчи – ўзатувчи механизмли инновационли конструкцияли дастгоҳни эксплуатацияси вақтида 8% гача чизиксиз пасаяди, скважинани чуқурлиги 22м бўлганда эса 6.8% гача пасаяди.

Хулоса

1. Ўрнатилдики, бурғилаш стави айланишлар тизими демпфирланиш коэффициентини $9,866 \cdot 10^5$ дан $10,617 \cdot 10^5$ Нмс/рад гача ва уни инерциясини динамик моментини $24,568 \text{ кг м}^2$ дан $28,354 \text{ кг м}^2$ гача бурғилаш чуқурлигини (штангалар сони) 12м дан 22м гача (2 дан 3 гача) ошириш ҳисобига, оширилиши динамиклик

коэффициентини 1,86 дан 1,78 гача камайишига олиб келади.

2. Ўрнатилдики, бурғилаш чуқурлиги (штангалар сони) 12м дан 22м гача (2 тадан 3 тагача) ошириш ҳисобига бурғилаш стави айланишлар тизими ҳаракатчан массасини $5,117 \cdot 10^3 \text{ кг}$ дан $6,822 \cdot 10^3 \text{ кг}$ гача эксплуатация вақтида ошиши:

– СБШ-250МНА-32 бурғилаш дастгоҳини ўзатиш тизими динамик системасини демпфирланиш коэффициенти $\mu_n = 1,12 \cdot 10^7$ Нс/м динамиклик коэффициенти 2,72 дан 2,59 гача (5,01% гача) камайишига олиб келади;

– инновацион ўзатиш тизимли СБШ-250МНА-32 бурғилаш дастгоҳини, динамик тизимини демпфирланиш коэффициенти $\mu_n = 2,8 \cdot 10^7$ Нс/м да пневмогидравлик аккумуляторни ўрнатилиши ҳисобига йиғинди бикрлигини камайтиради (зарядланиш босими $p_0 = 0,5 \text{ МПа}$ да $0,343 \cdot 10^9$



Н/м дан $0,274 \cdot 10^9$ Н/м гача), ҳам динамиклик коэффициентини 2,48 дан 2,20 гача (12,72% га) камайишига олиб келади;

3. Ўрнатилдики, чуқурлиги 12м бўлган скважинани бурғилашда (иккита штанга билан) инновацион тизимли ўзатмали СБШ-250МНА-32 бурғилаш дастгоҳини эксплуатацияси динамиклик коэффициентини 2,72 дан 2,48 гача (9,67% га) ва мос равишда, чуқурлиги $17 \div 22$ м ли скважинани бурғилашда (учта штанга билан) 2,59 дан 2,20 гача (17,72% га) пасайишига олиб келади.

4. Тоғ жинсларига долотани кириб бориши нисбий тезлигини моделлаштириб $-V_6$ (5а,б,в расм) бизга қўйидагилар ўрнатилди:

– узатиш тизимини динамиклик коэффициентини $-k_{d,yi}$ ошиши билан тоғ жинсига долотани кириб боришини нисбий тезлиги $-V_6$ чизиксиз равишда камаяди ва бурғилаш стави узунлиги $-L$ (скважинадаги штангалар сони) боғлиқ бўлмаган ҳолда кичик динамиклик коэффициентидан катта қийматга эга бўлади;

– ўзатиш тизимини динамиклик коэффициентини 9,67% га камайиши бурғилаш стави узунлиги $-L$ (скважинадаги штангалар сони) 12м (2 бир.); 17м (3 бир.); 22м (3 бир.) да долотани тоғ жинсларига кириб бориши нисбий тезлигини $-V_6$ ортишига олиб келади:

– бурғиланадиган тоғ жинсларини мустаҳкамлигида $\sigma_{min} = 50 \cdot 10^6$ Па мос равишда $2,2 \cdot 10^{-8}$ дан $2,5 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача; $2,0 \cdot 10^{-8}$ дан $2,3 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача; $1,8 \cdot 10^{-8}$ дан $2,1 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача га тенг бўлади;

– бурғиланадиган тоғ жинсларини мустаҳкамлигида $\sigma_{max} = 200 \cdot 10^6$ Па тегишлича $0,9 \cdot 10^{-8}$ дан $1,1 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача; $0,84 \cdot 10^{-8}$ дан $1,0 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача; $0,82 \cdot 10^{-8}$ дан $0,98 \cdot 10^{-8}$ м/с/Вт гача га тенг бўлади;

5. Ўрнатилдики, скважинани 17метргача чуқурлигида бурғиланадиган тоғ жинсини мустаҳкамлигида 50МПа дан 200МПа гача ортиши билан инновацион конструкцияли айлантирувчи – ўзатувчи механизмни дастгоҳ эксплуатациясида бурғилашни нисбий таннархи 8% гача чизиксиз равишда пасаяди, скважина чуқурлиги 22 метр бўлганда эса 6,8% га пасаяди.

Адабиётлар

[1]. Кантович Л.И. Подэрни Р.Ю., Муминов Р.О. Влияние параметров вращательно – подающего механизма бурового станка на его производительность // ГИАБ, № 11, М.: изд-во «Горная книга», 2010. – С. 396 – 399.

[2]. Сандалов В.Ф. Муминов Р.О. Обоснование и выбор кинематических параметров бурового станка для обустройства породного массива тремя рядами взрывных скважин с одного места стояния // Материалы международной научно – технической конференции «Современная техника и технология горно-металлургической

отрасли и пути их развития», Навои, изд-во НГМК, 2010. – С. 181 – 182.

[3]. Кантович Л.И. Козлов С.В., Муминов Р.О. Обоснование и выбор параметров вращательно – подающего механизма карьерного бурового станка // ГИАБ, № 5, М.: изд-во «Горная книга», 2011. – С. 225 – 229.

[4]. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учеб. для вузов.-7-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Майнинг Медиа Групп», 2011.- 640 с.: ил. «Майнинг Медиа Групп».

[5]. Подэрни Р.Ю. Хромой М.Р., Прасолов С.К. //Система подачи бурового станка с рекуперативном гидрообъемным приводом/ Научный вестник Московского государственного горного университета.2012.№10. С. 75-85.

[6]. Эгамбердиев И.П., Муминов Р.О., Хайдаров Ш.Б., Рахмонова Г.Х., Бойназаров Г.Г. Методика расчета динамических характеристик опорных узлов // Материалы Международной научно-технической конференции на тему: «Современная техника и технологии горно-металлургической отрасли и пути их развития». – Навои, 2013. – С. 232-233.

[7]. Муминов Р.О., Эгамбердиев И.П., Бойназаров Г.Г. Исследования динамических параметров вращательно-подающего механизма бурового станка // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2013. – №1. – С. 89-91 (05.00.00; №7).

[8]. Муминов Р.О., Эгамбердиев И.П., Бойназаров Г.Г. Исследования динамических параметров вращательно-подающего механизма бурового станка // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2013. – №1. – С. 89-91 (05.00.00; №7).

[9]. Эгамбердиев И.П., Муминов Р.О., Бойназаров Г.Г. Влияние динамических параметров вращательно-подающего механизма бурового станка на его производительность // Бойназаров Г.Г. Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2013. – №1. – С. 91-92 (05.00.00; №7).

[10]. Тошов Б.Р., Муминов Р.О. Динамические особенности гидрообъемной системы подачи вращательно – подающего механизма бурового станка. Горный Вестник Узбекистана №58, июль-сентябрь 2014. С 113-114. Навои.

[11]. Муминов Р.О., Зохидов О.У. Математическая модель уравнения движения динамических систем вращательно - подающего механизма бурового станка. Горный Вестник Узбекистана №60, январь март 2015. С 88-90. Навои.

[12]. Абдуазизов Н.А., Муминов Р.О., Бойназаров Г.Г., Мустафоев О.Б. Надёжность гидросистем горных машин. Научный журнал Интернаука Москва 2017г №17 (21) С 27-30.

[13]. Кузиев Д.А. Пятова И.Ю., Клементьева И.Н., Пихторинский Д. Алгоритм определения максимальной мощности привода подачи карьерного бурового станка // -М.: ГИАБ, 2019. - № 1, С. 128-133.

[14]. Истамов М.Ф., Каюмов У.Э., Мусурманов Э. Ш., Муминов Р.О. Инерциальные и жесткостные



параметры динамических систем вращательно-подающего механизма бурового станка. ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ. 2019. № 8 (62). Часть 3

[15]. Курбонов У.К., Муминов Р.О. Повышение износостойкости буровых коронок с применением каталитического азотирования. Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики Сборник материалов 15-ой Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики 29–30 октября 2019 г. Минск – Тула – Донецк В 4 томах, Том 3

[16]. Egamberdiev I.P., Atakulov L., Muminov R.O., Ashurov Kh.Kh. Research of Vibration Processes of Bearing Units of Mining Equipment. Volume 9, No.5, September - October 2020 International Journal of Advanced Trends in Computer Science and

Engineering Available Online at
<http://www.warse.org/IJATCSE/static/pdf/file/ijatcse125952020.pdf>

[17]. Muminov R.O., Boynazarov G.G. Analysis of dynamic and hardness parameters rotation and feeding systems of the drilling rig. SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS International Scientific Journal Theoretical & Applied Science p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online) Year: 2020 Issue: 11 Volume: 91 Published: 05.11.2020 <http://T-Science.org>.

[18]. Muminov R.O. Research of the kinematic parameters of loading of the basic mechanisms of the drilling rig during drilling of the step. SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS International Scientific Journal Theoretical & Applied Science p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online) Year: 2021 Issue: 01 Volume: 93 Published: 26.01.2021 <http://T-Science.org>